

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2012. – Вип. 20, т. 2. – С. 89–94.
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology. Ecology. – 2012. – Vol. 20, N 2. – P. 89–94.

УДК 581.524.1

В. Г. Склад

Сумський національний аграрний університет

ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ ДРІБНОГО ПІДРОСТУ ОСНОВНИХ ЛІСОТВІРНИХ ПОРІД У ФІТОЦЕНОЗАХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Наведено дані про особливості просторового розподілу дрібного підросту *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L. та *Acer platanoides* L. у лісових фітоценозах, характерних для Новгород-Сіверського Полісся. Особини зазначеної категорії молодого покоління на ділянках поновлення в основному мають контагіозний розподіл. У його формуванні важливу роль відіграє вимогливість рослин до умов освітленості, зволоження, а також стан живого надґрунтового покриву. На сучасному етапі наявний у регіоні досліджень вітровальний мікрорельєф і вітровально-грунтові комплекси майже не відбиваються на просторовому розподілі підросту.

В. Г. Склад

Сумской национальной аграрный университет

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЛКОГО ПОДРОСТА ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД В ФИТОЦЕНОЗАХ НОВГОРОД-СЕВЕРСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Представлены данные об особенностях пространственного распределения мелкого подроста *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L. и *Acer platanoides* L. в лесных фитоценозах, характерных для Новгород-Северского Полесья. Особи данной категории молодого поколения на площадях возобновления в основном имеют контагиозное распределение. В его формировании важную роль играет требовательность растений к условиям освещения, увлажнения, а также состояние живого напочвенного покрова. На современном этапе наличие в регионе исследований ветровального микрорельефа и ветровально-почвенных комплексов в основном не отражается на пространственном распределении подроста.

V. G. Skliar

Sumy National Agrarian University

SPATIAL DISTRIBUTION OF SMALL UNDERGROWTH IN FORESTS OF THE NOVGOROD-SIVERS'K POLISSIA

Data on characteristics of the spatial distribution of small undergrowth of *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L. and *Acer platanoides* L. in forest phytocenoses, which are typical for Novgorod-Sivers'k Polissia, are presented. It was found that individuals of young generation on the reforestation area are mostly contagiously distributed. An important role in its spatial distribution plays the plants needs in the light conditions, humidity and the state of living ground cover. At the present stage the presence of windfall microrelief and deadwood in the region does not affect the spatial distribution of the small undergrowth.

Просторовий розподіл особин у межах тих чи інших фітоценозів спільно з іншими популяційними ознаками – один із механізмів реалізації головних адаптивних

можливостей популяції – стійкості та продуктивності [24]. Ця характеристика відіграє також важливу роль у забезпеченні гомеостазу та підтриманні життєвості певних сукупностей рослин [10]. Просторова структура проявляється як наслідок дії на популяції біотичних і абіотичних факторів [6; 17; 28–33; 35; 36].

Вивченню просторової структури популяцій приділяється значна увага при дослідженні лісових фітоценозів [2; 5; 7; 8; 12; 15; 16; 18; 21]. При цьому аналіз просторового розподілу рослин має не тільки теоретичне, а і практичне значення, зокрема тому, що дана ознака може суттєво впливати на успішність природного поновлення лісів. За результатами багаторічних досліджень відновлення дібров К. Б. Лосицький [14] зауважував, що ріст підросту в групах йде краще, ніж у особин, які зростають поодинокі. Рослини в центрі групи меншою мірою відчувають на собі дію негативних кліматичних чинників і успішніше конкурують із травами. Невипадково значна кількість сучасних наукових досліджень спрямована на вивчення просторового розподілу підросту лісотвірних видів і рослин, що ростуть поруч із ними [1; 9; 19; 22; 23; 34].

Більшій актуальності вивчення просторової структури популяцій молодого покоління деревних порід набуло з появою концепції мозаїчно-циклічної організації екосистем. Вона розглядає ліс як просторову мозаїку популяційних локусів одного або декількох видів дерев, що перебувають на різних етапах розвитку та змінюються з часом у результаті динамічних процесів [4; 13; 25–27; 37].

Зазначене вказує на значущість і доцільність дослідження просторової структури молодого покоління деревних порід у різних лісових фітоценозах. Мета цієї статті – визначити особливості просторового розподілу дрібного підросту *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L. і *Acer platanoides* L. для Новгород-Сіверського Полісся, яке належить до найбільш заліснених регіонів України.

Матеріал і методи досліджень

Вивченням охоплено лісові фітоценози, типові для Новгород-Сіверського Полісся: 1) *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*; 2) *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)*; 3) *Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)*; 4) *Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) – vacciniosa (myrtilli)*; 5) *Pineta (sylvestris) asarosa (europaei)*; 6) *Pineta (sylvestris) pteridiosa (aquilini)*; 7) *Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)*; 8) *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*; 9) *Pineta (sylvestris) moliniosa (caeruleae)*; 10) *Pineta (sylvestris) sphagnosa*; 11) *Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*; 12) *Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) nudum*; 13) *Betuleto (penduli) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*; 14) *Querceta (roboris) majanthemosa (bifolii)*; 15) *Querceta (roboris) aegopodiosa (podagrariae)*; 16) *Querceta (roboris) convallariosa (majalis)*; 17) *Querceta (roboris) coryloso (avellanae) – convallariosa (majalis)*; 18) *Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) coryloso (avellanae) – aegopodiosa (podagrariae)*; 19) *Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)*; 20) *Tilieto (cordatae) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)*; 21) *Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)*; 22) *Betuleta (pendulae) caricosa (pilosae)*; 23) *Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)*.

Для вивчення параметрів лісових угруповань та стану в них дрібного підросту (молодих рослин деревних порід висотою до 50 см) застосовано загальноприйняті геоботанічні та популяційні методи [11; 20].

Із метою встановлення типу просторового розподілу особин дрібного підросту в досліджуваних фітоценозах закладено трансекту довжиною 100 м, яка складалась із 200 облікових ділянок (0,25 м²), що прилягають одна до одної. На кожній із ділянок підраховували кількість рослин підросту *P. sylvestris*, *Q. robur* та *A. platanoides*. Зібрані

дані опрацьовували з використанням двох статистичних критеріїв: критерію Мура та критерію відносної дисперсії [3; 6]. Підстава для їх використання – значна частка облікових ділянок зі щільністю особин 0,4–8,0 шт./м². Обидва використані показники дали принципово подібні результати, тому у даній публікації наведено інформацію з посиланням лише на критерій Мура. При цьому висновок про тип просторового розподілу особин підросту робили за результатами порівняння фактичного, визначеного на основі власних розрахунків, значення даної характеристики з її табличним показником для $p < 0,05$. Для досліджень, які базуються на використанні 200 дрібних облікових ділянок, таблична величина критерію Мура дорівнює 1,80.

Результати та їх обговорення

В усіх трьох порід у більшості випадків значення критерію Мура виявились більшими за його табличні показники, тобто дрібному підросту *Q. robur*, *P. sylvestris* і *A. platanoides*, що формується під наметом лісових фітоценозів Новгород-Сіверського Полісся, в основному притаманний контагіозний просторовий розподіл (табл.).

Таблиця

Розподіл дрібного підросту провідних лісотвірних порід
Новгород-Сіверського Полісся на ділянках поновлення

| № | Тип фітоценозу | <i>Quercus robur</i> | | <i>Pinus sylvestris</i> | | <i>Acer platanoides</i> | |
|----|---|----------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|
| | | 1* | 2** | 1* | 2** | 1* | 2** |
| 1 | Pineta hylocomiosa | 6,30 | контагіозний | 6,29 | контагіозний | 2,21 | контагіозний |
| 2 | Pineta calamagrostidosa | 4,67 | контагіозний | 3,90 | контагіозний | – | – |
| 3 | Pineta nardosa | – | – | 5,83 | контагіозний | – | – |
| 4 | Pineta coryloso – vacciniosa | 3,98 | контагіозний | – | – | 1,36 | випадковий |
| 5 | Pineta asarosa | 4,38 | контагіозний | – | – | – | – |
| 6 | Pineta pteridiosa | 2,21 | контагіозний | – | – | – | – |
| 7 | Pineta franguloso – vacciniosa | 5,57 | контагіозний | 7,67 | контагіозний | – | – |
| 8 | Pineta vacciniosa | 4,69 | контагіозний | 2,27 | контагіозний | 3,98 | контагіозний |
| 9 | Pineta moliniosa | 2,99 | контагіозний | – | – | – | – |
| 10 | Pineta sphagnosa | 4,86 | контагіозний | 4,38 | контагіозний | – | – |
| 11 | Querceto – Pineta vacciniosa | 2,17 | контагіозний | 2,17 | контагіозний | – | – |
| 12 | Querceto – Pineta coryloso nudum | – | – | 6,00 | контагіозний | 2,17 | контагіозний |
| 13 | Betuleto – Pineta vacciniosa | 3,04 | контагіозний | – | – | – | – |
| 14 | Querceta majanthemosa | 3,00 | контагіозний | – | – | – | – |
| 15 | Querceta aegopodiosa | – | – | – | – | 3,03 | контагіозний |
| 16 | Querceta convallariosa | 3,54 | контагіозний | – | – | 4,38 | контагіозний |
| 17 | Querceta coryloso – convallariosa | 6,30 | контагіозний | – | – | – | – |
| 18 | Acereto – Querceta coryloso – aegopodiosa | – | – | – | – | 3,00 | контагіозний |
| 19 | Acereto – Querceta stellariosa | – | – | – | – | 3,97 | контагіозний |
| 20 | Tilieto – Querceta stellariosa | – | – | – | – | 1,62 | випадковий |
| 21 | Betuleta vacciniosa | 4,80 | контагіозний | 3,53 | контагіозний | – | – |
| 22 | Betuleta caricosa | – | – | – | – | 3,52 | контагіозний |
| 23 | Betuleta stellariosa | 2,30 | контагіозний | 1,15 | випадковий | 1,19 | випадковий |

Примітки: 1 – фактичні значення критерію Мура; 2 – висновок про розподіл підросту на ділянках поновлення.

P. sylvestris і *A. platanoides* – породи, що мають легке насіння, яке активно переноситься повітряними потоками на значні відстані. Жолуді *Q. robur* значно важчі, тому порівняно значна їх частка концентрується поблизу материнського дерева. Тобто у даної породи певні передумови для контагіозного розподілу молодого покоління реалізуються вже на цьому етапі репродуктивного циклу.

У трьох порід, незважаючи на різні особливості та механізми поширення насіння, досить чітка тенденція до групового розподілу підросту проявляється на етапі проростання насіння внаслідок неоднорідності ґрунтового покриву та підстилки, які є для нього ложем. При цьому одні ділянки виявляються сприятливішими для проростання насіння, інші – менш придатними. На наступних етапах репродуктивного циклу тенденція до контагіозного розміщення посилюється, тому що едафічна та мікрокліматична неоднорідність, а також неоднакові умови освітленості під наметом лісу зумовлюють різний рівень виживання проростків. Таким чином, незважаючи на те, що насіння деревних порід може бути переміщене у будь яку частину фітоценозу, підріст формується лише там, де екологічні умови забезпечують проростання насіння та укорінення сходів.

Підріст *Q. robur* – світлолюбного, малотіньовитривалого виду, що має відносно вузький діапазон продукційних можливостей, переважно представлений в непереозвожених і гарно освітлених місцях. Чітко виражені групи підросту тяжіють до світлових вікон, особливо розміром понад 10 м². У вікнах і під наметом лісу підріст даного виду найчастіше зростає поряд із *Convallaria majalis* L., *Fragaria vesca* L., *Trientalis europaea* L., та з мохами (*Pleurozium schreberi* Mitt., *Dicranum polysetum* Sw.).

У підросту *P. sylvestris*, на відміну від *Q. robur*, зареєстрований також випадковий розподіл особин на ділянках поновлення (*Betuleta stellariosa* – фактичне значення критерію Мура (1,15) менше за табличне (1,80)). Однак унаслідок вимогливості *P. sylvestris* до стану поверхні, на якій відбувається проростання насіння та укорінення проростків, а також до умов освітленості, для даної породи характерне абсолютне переважання контагіозного просторового розподілу особин молодого покоління.

Дрібний підріст *A. platanoides* може накопичуватися під наметом лісу у досить різноманітних екологічних умовах, поряд із різними трав'янистими рослинами (*Galium odoratum* (L.) Scop., *Geum urbanum* L., *Melica nutans* L. та ін.) завдяки своїй тіньовитривалості та тому, що має великий діапазон продукційних можливостей. У той же час молоде покоління *A. platanoides* активно реагує на збільшення освітлення ділянок під наметом лісу зростанням рівня життєвості та, часто, ще і щільності. Зазначеними особливостями біології та екології *A. platanoides* пояснюється наявність у підросту цього виду як контагіозного, так і випадкового (у 3 типах фітоценозів з 11, в яких виявлено його дрібний підріст) розподілу рослин у межах популяційних полів.

Дрібний підріст усіх досліджених порід в основному представлений на ділянках із розрідженим трав'яно-чагарничковим покривом, сумарне проєктивне покриття якого не перевищує 50–60 %. Молоде покоління *Q. robur*, *P. sylvestris* та *A. platanoides* тяжіє до територій, у складі живого надґрунтового покриву яких відсутні або мають не значну питому вагу злаки та лучні види.

Висновки

Незважаючи на суттєві біолого-екологічні відмінності, притаманні *Q. robur*, *P. sylvestris* і *A. platanoides*, в умовах Новгород-Сіверського Полісся їх підріст на ділянках поновлення в основному має контагіозний розподіл і зосереджується в локусах, умови яких для молодого покоління найсприятливіші. Такі ділянки виконують свого роду функцію «ядер конденсації», навколо яких відбувається «нуклеація» підросту. Відповідно, збільшення, як за загальною кількістю, так і за площею, зазначених локалітетів має велике значення для підвищення успішності природного поновлення лісових фітоценозів. У їх виокремленні важливу роль відіграє вимогливість молодого покоління деревних порід до умов освітленості, зволоження, а також стан живого надґрунтового покриву.

Із точки зору концепції мозаїчно-циклічної організації екосистем важливим явищем у житті лісу є падіння дерев, що супроводжується утворенням вікон у деревостані та вітровально-грунтових комплексів. При цьому останні, посилюючи строкатість значень екологічних чинників, суттєво впливають на видовий склад і успішність поновлення різних видів дерев, їх кількісне співвідношення. У сучасних лісових фітоценозах Новгород-Сіверського Полісся внаслідок ведення лісового господарства, яке супроводжується вилученням із фітоценозів старих дерев, вітровальні комплекси мають невисоку питому вагу. Відповідно, вони незначно впливають на горизонтальну неоднорідність і просторову структуру надґрунтового покриву фітоценозів, у тому числі і на розміщення підросту. Вважаємо, що в майбутньому, завдяки створенню в межах Новгород-Сіверського Полісся Деснянсько-Старогутського та Мезинського національних природних парків, у заповідні зони яких увійшли значні масиви лісів, вплив вітровально-грунтових комплексів на хід природного поновлення деревних порід на цих територіях значно посилиться. Відповідно, просторовий розподіл підросту більшою мірою буде визначатись впливом локальних природних порушень і «нуклеацією» підросту в них.

Бібліографічні посилання

1. **Вайс А. А.** Горизонтальная структура нормальных сосновых насаждений левобережной и правобережной пригородной зоны г. Красноярска // Хвойные бореальной зоны. – 2006. – Вып. 3. – С. 64–68.
2. **Вайс А. А.** Горизонтальная структура древостоев Средней Сибири // Научн. журн. КубГАУ. – 2009. – № 45 (1). – С. 1–15.
3. **Василевич В. И.** Статистические методы в геоботанике. – Л. : Наука, 1969. – 232 с.
4. **Восточноевропейские широколиственные леса** / Р. В. Попадюк, А. А. Чистякова, С. И. Чумаченко и др. – М. : Наука, 1994. – 363 с.
5. **Гербут Ф. Ф.** Комплексний підхід до лісовідновлення у гірському лісівництві / Ф. Ф. Гербут, Ю. Д. Бродович // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2009. – Вип. 116. – С. 165–169.
6. **Грейг-Смит П.** Количественная экология растений. – М. : Мир, 1967. – 359 с.
7. **Грибанов В. Я.** Пространственная структура сосновых и лиственных деревьев // Продуктивность лесных фитоценозов. – Красноярск : ИЛиД, 1984. – С. 42–47.
8. **Грибанов В. Я.** Пространственная структура сосновых древостоев // Лесная таксация и лесоустройство. – Красноярск : КГТА, 1994. – С. 33–42.
9. **Емшанов Д. Г.** Методы пространственной экологии в изучении лесных экосистем. – К. : Меркьюри Глоуб Юкрейн, 1999. – 220 с.
10. **Жуляев Г. Г.** Вплив освітленості на просторове розміщення та склад субпопуляційних локусів *Soldanella hungarica* Simonk. (Primulaceae) в Карпатах // Наук. зап. держ. природознавч. музею. – Львів, 2010. – Вип. 26. – С. 85–94.
11. **Злобин Ю. А.** Популяционная экология растений: Современное состояние, точки роста. – Сумы : Университетская книга, 2009. – 263 с.
12. **Каволонене Д. К.** Типы размещения деревьев в свете закономерностей роста древостоев // Закономерности роста и производительности древостоев. Тез. докл. – Каунас, 1981. – С. 40–42.
13. **Коротков В. Н.** Опыты по ускорению демулационных смен в грабовых лесах Каневского заповедника // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1990. – Т. 95, № 2. – С. 131–141.
14. **Лосицкий К. Б.** Восстановление дубрав. – М. : Изд-во сельскохоз. лит-ры, журн. и плакатов, 1963. – 358 с.
15. **Прокопцев В. В.** Лесоводственно-таксационный анализ роста и пространственной структуры сосняков зеленомошников Брянского массива в связи с рубками ухода: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Брянск, 1997. – 21 с.
16. **Проскуряков М. А.** Размещение деревьев в еловых биогеоценозах северо-восточного Тянь-Шаня // Изв. АН КазССР. Сер. Биол. – 1972. – № 1. – С. 38–42.

17. **Работнов Т. А.** Фитоценология. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 161 с.
18. **Салтыков А. Н.** Регуляция пространственно-возрастной структуры волны возобновления на горельниках // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 114. – С. 90–96.
19. **Салтыков А. Н.** Подрост сосны в конусах полуденной тени материнских насаждений / А. Н. Салтыков, К. Б. Новосад // Вісник ХНАУ. Серія «Лісове господарство». – 2010. – № 4. – С. 135–143.
20. **Сукачев В. М.** Методические указания к изучению типов леса / В. М. Сукачев, С. В. Зонн. – М. : Изд-во АН СССР, 1961. – 143 с.
21. **Тарнопільська О. М.** Формування горизонтальної структури природних сосняків (*Pinus sylvestris* L.) Ізюмського пристепоного бору під впливом групо-поступових рубок / О. М. Тарнопільська, В. О. Манойло, О. А. Пономарьов // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С. 174–182.
22. **Тереля І. П.** Ялиця біла (*Abies alba* Mill.) у лісах Українських Карпат: стан та відтворення. – Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – Львів, 2004. – 18 с.
23. **Ухваткина О. Н.** Структура подроста и естественное возобновление в смешанном хвойно-широколиственном лесу Южного Сихотэ-Алиня / О. Н. Ухваткина, А. М. Омелько // Журн. Сибирского федерального ун-та. Сер. Биология. – 2011. – № 4 (3). – С. 266–280.
24. **Царик Й. В.** Деякі аспекти вивчення внутрішньопопуляційного різноманіття // Вісник Львівського ун-ту. Сер. біологічна. – 2004. – Вип. 37. – С. 176–184.
25. **Beatty S. W.** The variety of soil microsites created by treefalls / S. W. Beatty, E. L. Stone // Canad. J. Forest Res. – 1986. – Vol. 16, N 3. – P. 1409–1411.
26. **Collins B. S.** Vegetation composition and relation in environmental in Allegheny hardwoods forest / B. S. Collins, S. T. A. Pickett // Amer. Midl and Natur. – 1982. – Vol. 108. – P. 117–123.
27. **Cook R. E.** The biology of *Viola fimbriatula* in a natural disturbance / R. E. Cook, E. E. Lyons // Ibid. – 1983. – Vol. 64, N 3. – P. 654–660.
28. **Ecological** field theory: A spatial analysis of resource interference among plants / H.-I. Wu, P. J. H. Sharpe, J. Walker et al. // Ecological Modelling. – 1985. – Vol. 29. – P. 215–243.
29. **Fine-scale** spatial distribution of plants and resources on a sandy soil in the Sahel / M. Rietkerk, T. Ouedraogo, L. Kumar et al. // Plant and Soil. – 2002. – Vol. 239, N 1. – P. 69–77.
30. **Freeman D. C.** Differential resource utilization by the sexes of dioecious plants / D. C. Freeman, L. G. Klikoff, K. T. Harper // Science. – 1976. – Vol. 193, N 4253. – P. 597–599.
31. **Hiernaux P.** Effects of grazing on plant species composition and spatial distribution in rangelands of the Sahel // Plant Ecology. – 1998. – Vol. 138, N 2. – P. 191–202.
32. **Matlack G. R.** Spatial distribution and the performance of individual plants in a natural population of *Silene dioica* / G. R. Matlack, J. L. Harper // Oecologia. – 1986. – Vol. 70, N 1. – P. 121–127.
33. **Miller T. E.** The effects of density and spatial distribution on selection for emergence time in *Prunella vulgaris* (Lamiaceae) / T. E. Miller, A. A. Winn, D. W. Schemske // American Journal of Botany. – 1994. – Vol. 81, N 1. – P. 1–6.
34. **Pacala S. W.** Details that matter: The spatial distribution of individual trees maintains forest ecosystem function // S. W. Pacala, D. H. Deutschman / Oikos. – 1995. – Vol. 74, N 3. – P. 357–365.
35. **Plant** – soil biota interactions and spatial distribution of black cherry in its native and invasive ranges / K. O. Reinhart, A. Packer, W. H. Van der Putten et al. // Ecology Letters. – 2003. – Vol. 6. – P. 1046–1050.
36. **Predicting** the spatial distribution of non-indigenous riparian weeds: Issues of spatial scale and extent / Y. C. Collingham, R. A. Wadsworth, B. Huntley et al. // Journal of Applied Ecology. – 2000. – Vol. 37. – P. 13–27.
37. **Ruel J.-C.** Relations entre la microtopographie, les caractéristiques de la couverture et la répartition des essences dans une érableière à Bouleau Jaune / J.-C. Ruel, D. Lostau, M. Pineau // Canad. J. Forest Res. – 1988. – Vol. 18, N 9. – P. 1196–1202.

Надійшла до редколегії 22.08.2012